SNI 06-0135-1987

Standar Nasional Indonesia

Sambungan pipa PVC untuk saluran air minum

ICS 23.040.45

Badan Standardisasi Nasional BSN

DAFTAR ISI

Halaman

SAMBUNGAN PIPA PVC
UNTUK SALURAN AIR MINUM

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, cara pembuatan, syarat mutu, cara pengambilan contoh uji, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan sambungan pipa PVC untuk saluran air minum dengan tekanan kerja maximum 0,98 MPA.

2. DEFINISI

2.1 Diameter nominal sambungan adalah ukuran yang menyatakan diameter dalam sambungan tersebut.

2.2 Sambungan adalah komponen pipa yang berfungsi untuk menyambung dua pipa atau lebih.

2.3 Soket adalah sambungan untuk menyambung dua pipa dengan sudut 180°.

2.4 Elbow adalah sambungan untuk menyambung dua pipa, dengan sudut 90° dan radius lengkungan kecil.

2.5 T adalah sambungan untuk menyambung dua pipa dengan sudut 90°.

2.6 Belokan adalah sambungan untuk menyambung dua pipa dengan sudut 90° dengan radius lengkungan besar 45°, 22½°, 11¼°.

2.7 Reducer adalah sambungan untuk menyambung dua pipa dengan ukuran pipa yang tidak sama.

3. CARA PEMBUATAN

Sambungan Pipa PVC dibuat dengan 2 (dua) cara :

1. Injection moulding
2. Pipa yang diproses lebih lanjut.

4. SYARAT MUTU

4.1 Bahan

Bahan utama untuk pembuatan sambungan pipa PVC adalah polivinil klorida dengan kadar PVC murni minimum 92,5%. Pdoduk harus serba sama, tahan terhadap air (tidak boleh terekstraksi oleh air).

4.2 Ekstraksi Pb dan Sn

Pb yang terekstraksi, sesudah ekstraksi ketiga maksimum 0,3 mg/liter.
S_n yang terekstaksi, sesudah ekstraksi ketiga maksimum 0,02 mg/liter.

4.3 Bau dan Rasa

Tidak berbau dan tidak berasa.

4.4 Sifat Tampak

4.4.1 Warna sambungan pipa adalah abu-abu/kecuali bila ada permintaan khusus, permukaan dalam harus licin/halus dan rata, dan tidak terdapat cacat yang berbahaya seperti retak, guratan-guratan, gumpalan dan cacat-cacat lainnya.

4.4.2 Sambungan pipa harus baik dan ujung sambungan berpenampang bulat dan harus tegak lurus terhadap sumbu pipa.

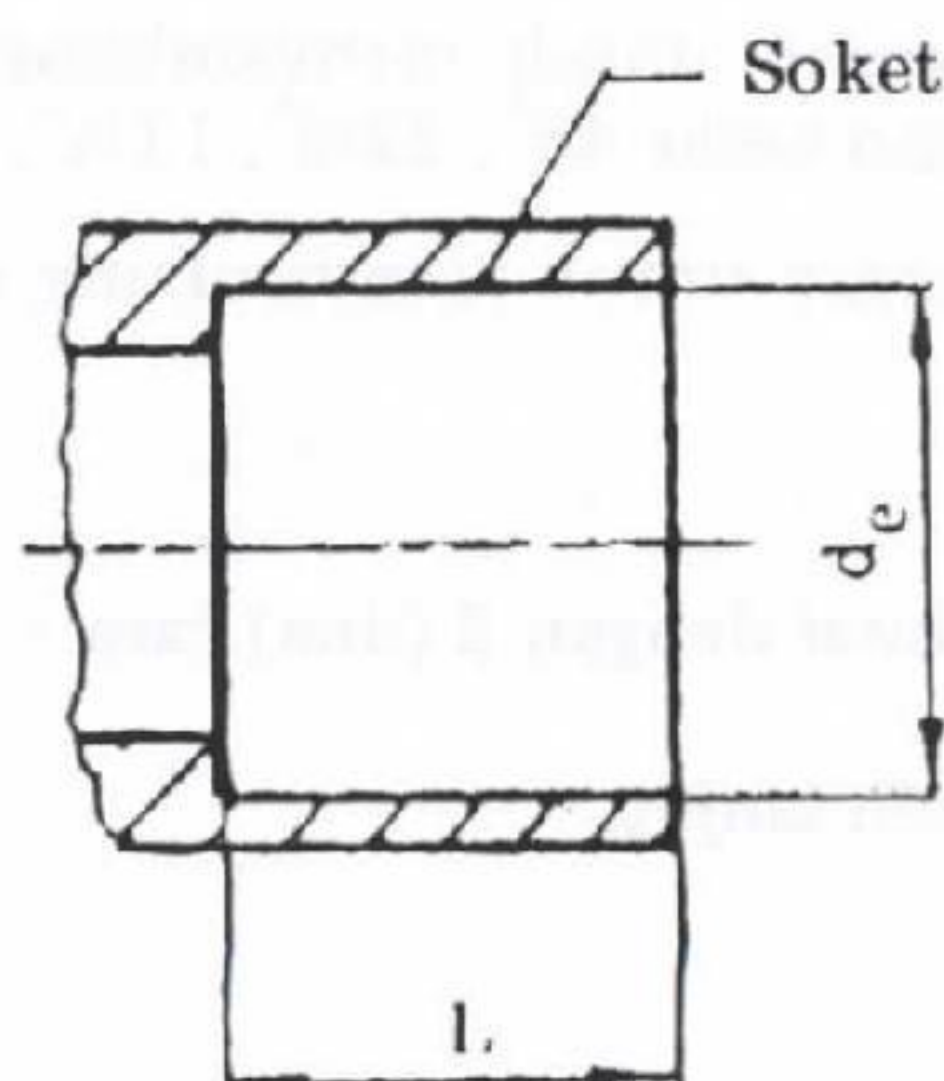
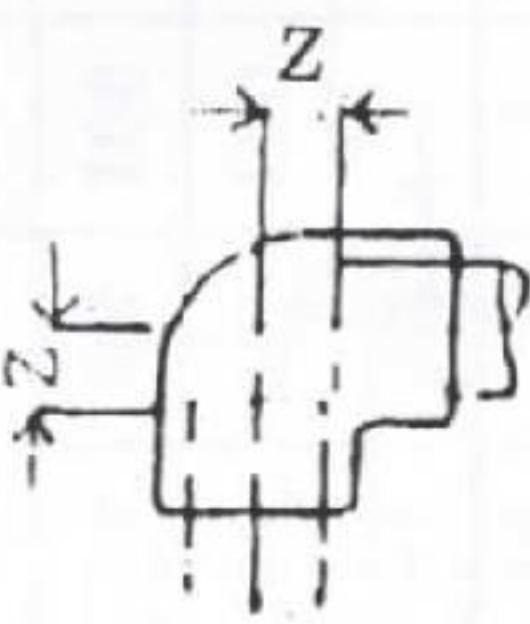
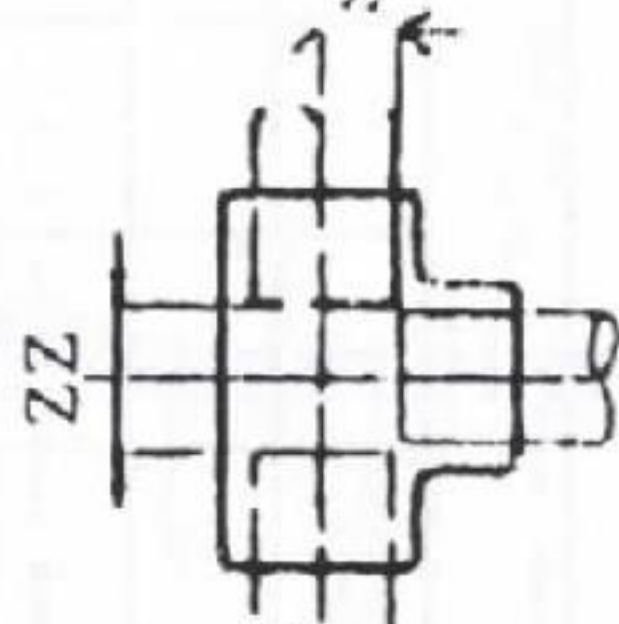
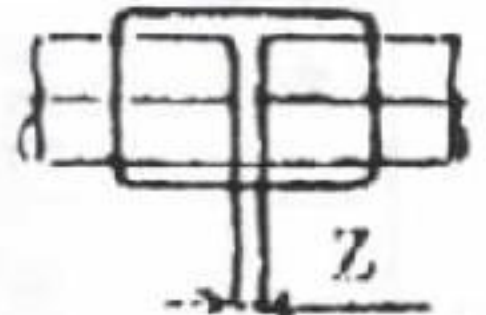
4.5 Dimensi

4.5.1 Sambungan pipa yang dibuat dengan cara pipa yang diproses lebih lanjut,

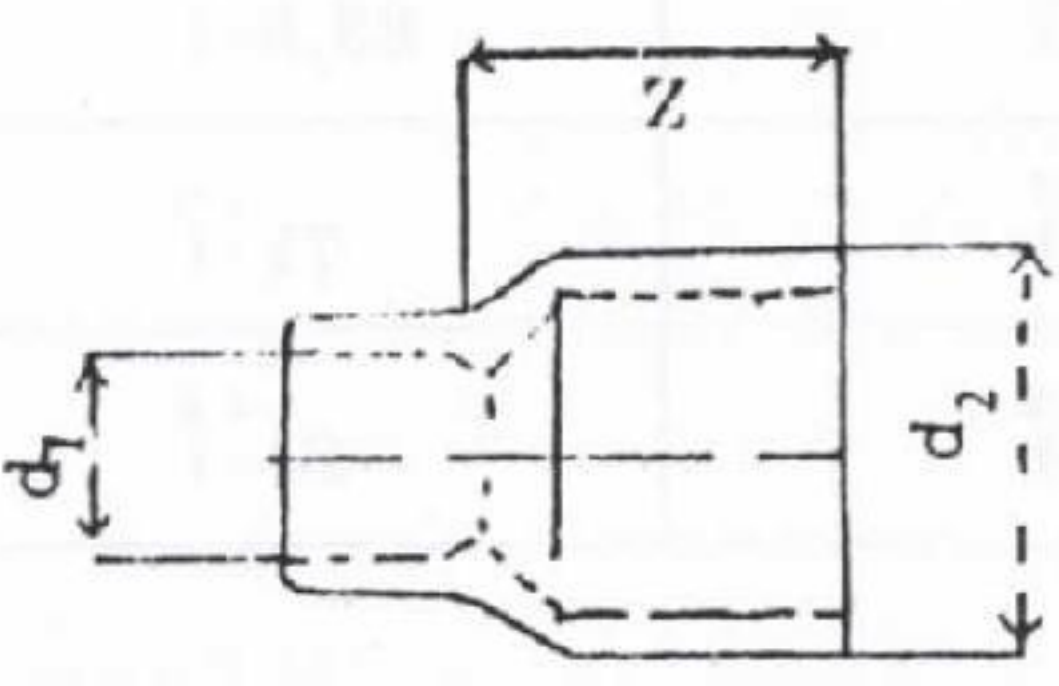
diameter nominal dalam soket dan tebal dinding minimum, harus sama dengan diameter nominal luar dan tebal dinding pipa yang disambung.

di mana :
d_e adalah diameter luar nominal pula, e = tebal pipa (lihat gambar 2 dan Tabel III).

4.5.2 Belokan (Benda)
— Radius belokan minimum 3 x d_e.
— Variasi sudut belokan: 90°, 45°, 22½°, 11¼°.

4.5.3 Panjang Soket minimum untuk Solvem Cement ("SC")
Panjang Soket L (lihat gambar 1) dinyatakan oleh : $L = 0.5\ d_e + 6$ mm, dengan catatan L min = 12 mm, dan d_e adalah diameter nominal pipa.

Gambar 1
Panjang Soket

Tabel I

Elbow T dan Soket untuk "Injection Moulding"

Satuan : mm

Dimater Nominal	Pipa sambungan		
	90° elbow	90°	Soket
	Jarak Z sesuai Gambar		
16	9^{+1}_{-0}	9^{+1}_{-0}	3 + 1
20	11^{+1}_{-0}	11^{+1}_{-0}	3 + 1
25	$135^{+1,2}_{-1}$	$135^{+1,2}_{-1}$	$3^{+1,7}_{-1}$
32	17^{+16}_{-1}	$17^{+1,6}_{-1}$	$3^{+1,6}_{-1}$
40	21^{+2}_{-1}	21^{+2}_{-1}	3^{+2}_{-1}
50	$26^{+7,5}_{-1}$	$26^{+2,5}_{-1}$	3^{+2}_{-1}
63	$37,5^{+1,7}_{-1}$	$37,5^{+3,2}_{-1}$	3^{+2}_{-1}
75	$38,5^{+4}_{-1}$	$38,5^{+4}_{-1}$	4^{+2}_{-1}
90	46^{+5}_{-1}	46^{+5}_{-1}	5^{+2}_{-1}
110	56^{+6}_{-1}	56^{+6}_{-1}	6^{+6}_{-1}
125	$63,5^{+6}_{-1}$	$63,5^{+6}_{-1}$	8^{+3}_{-1}
140	71^{+7}_{-1}	71^{+7}_{-1}	8^{+7}_{-1}
160	81^{+8}_{-1}	81^{+8}_{-1}	8^{+4}_{-1}

Tabel II
Reduser
Untuk "Injection Moulding"

Satuan : mm

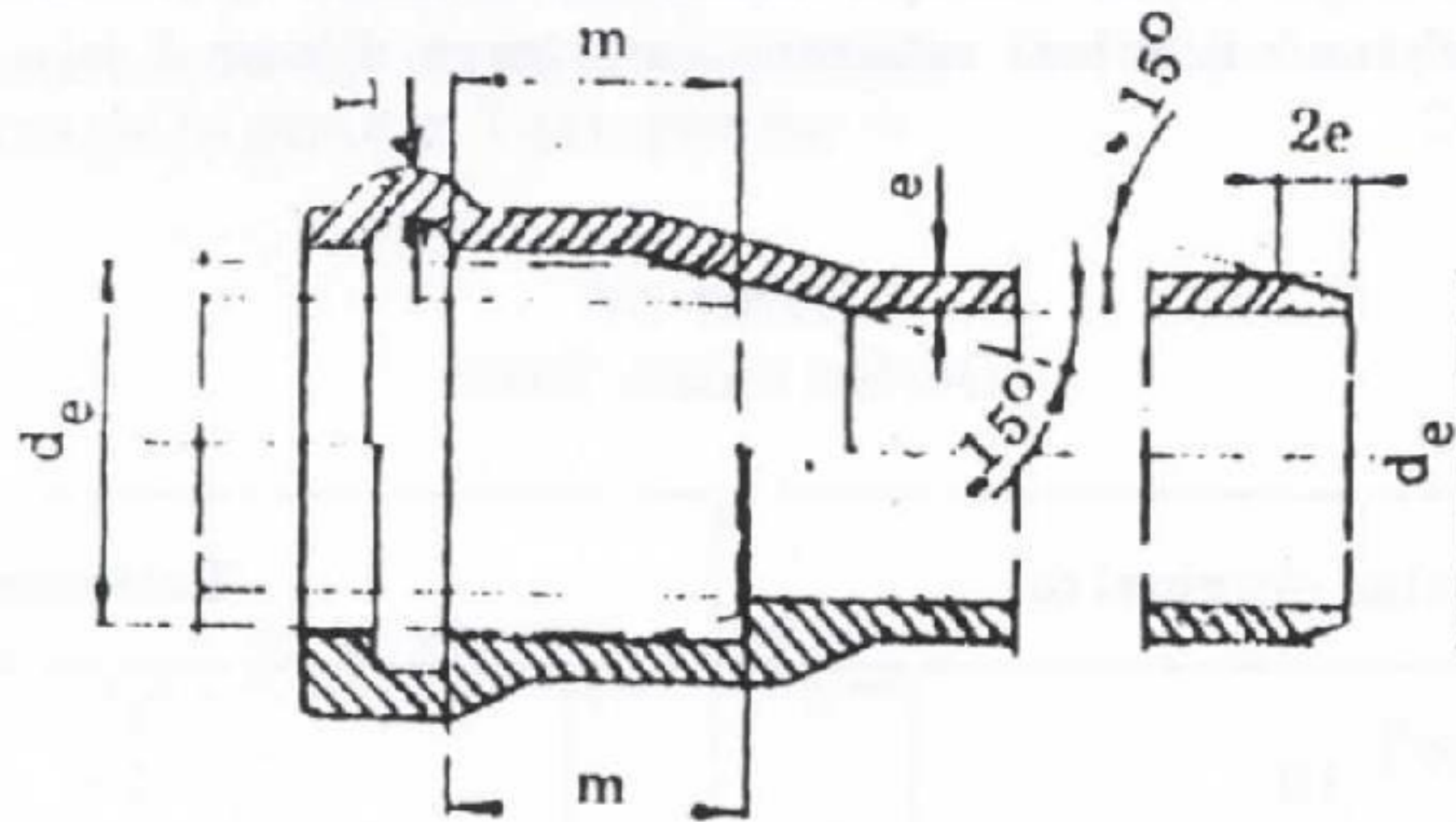
Tipe reducer	d_1	+ 0,2 − 0										+ 0,3 − 0				
		10	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
		11						11,5				12				
	16				21	25	30	36								
	20					25	30	36	44							
	25						30	36	44	54						
	37							36	44	54	62					
	40								44	54	62	74				
	50									54	62	74	88			
	63										62	74	88	100		
	75											74	88	100	111	
	90												88	100	111	126
	110													100	111	126
	125														111	126
	140															126

4.5.4 Panjang soket minimum untuk sambungan cincin karet (RR)

$m \geqslant 50$ mm + 0,22 d_e untuk d_e = 280 mm

$m \geqslant 70$ mm + 0,15 d_e untuk $d_e > 280$ mm

di mana :

d_e adalah diameter luar nominal pipa, e = tebal pipa (lihat gambar 2 dan Tabel III).

Gambar 2
Panjang Soket untuk Sambungan Cincin Karet

Tabel III
Deviasi Pipa

Satuan : mm

Diameter nominal d_e	Minimum
63	65
75	68
90	71
100	75
125	78
140	81
160	86
180	90
200	94
225	100
250	106
280	112
315	118
355	124
400	130

4.5.5 Toleransi

4.5.5.1 Deviasi yang dibolehkan pada sistem pipa ke pipa dan pipa ke poros, deviasinya lihat Tabel 1 sampai dengan Tabel III.

4.5.5.2 Deviasi yang dibolehkan untuk diameter dalam soket, lihat Tabel IV.

4.5.5.3 Toleransi ovalitas soket maximum adalah :

a) Sama dengan 0,007 d_e atau

b) Sama dengan 0,2 mm bila 0,007 $d_e < 0,2$ mm.

4.6 Tekanan Hidrostatik

Sambungan pipa harus mampu menahan tekanan hidrostatik sebesar + 0,2 4,2 0 x, tekanan nominal sekurang-kurangnya selama 1 jam pada temperatur air 20 ± 2°C.

Tabel IV
Deviasi dalam Soket

Satuan : mm

Diameter nominal d_e	Toleransi
10	—
12	—
16	—
20	0
25	– 0,2
32	—
40	0
50	– 0,2
63	0
75	– 0,25
90	—
110	0
125	– 0,3
140	0
160	– 0,4

4.7 Titik Pelunakan

Titik pelunakan minimum 75°C (untuk sambungan pipa dari pipa yang diproses lebih lanjut).

Titik pelunakan minimum 72°C (untuk sambungan pipa dengan proses injection moulding).

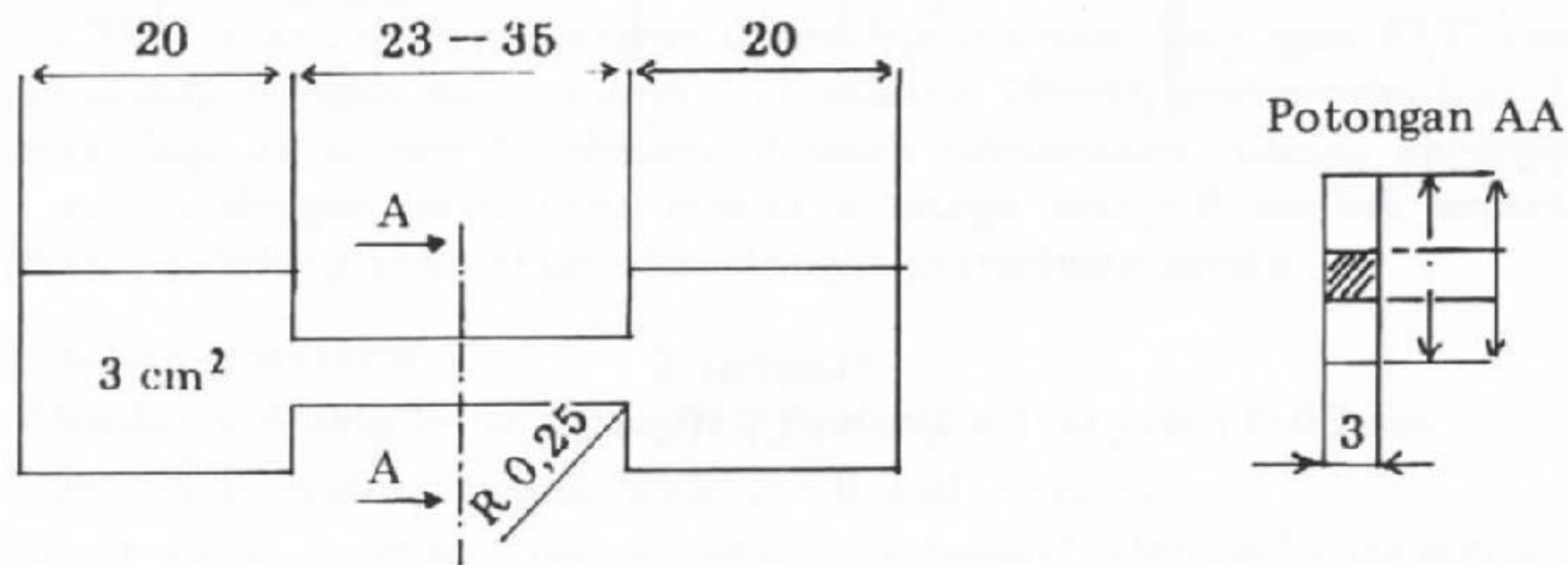
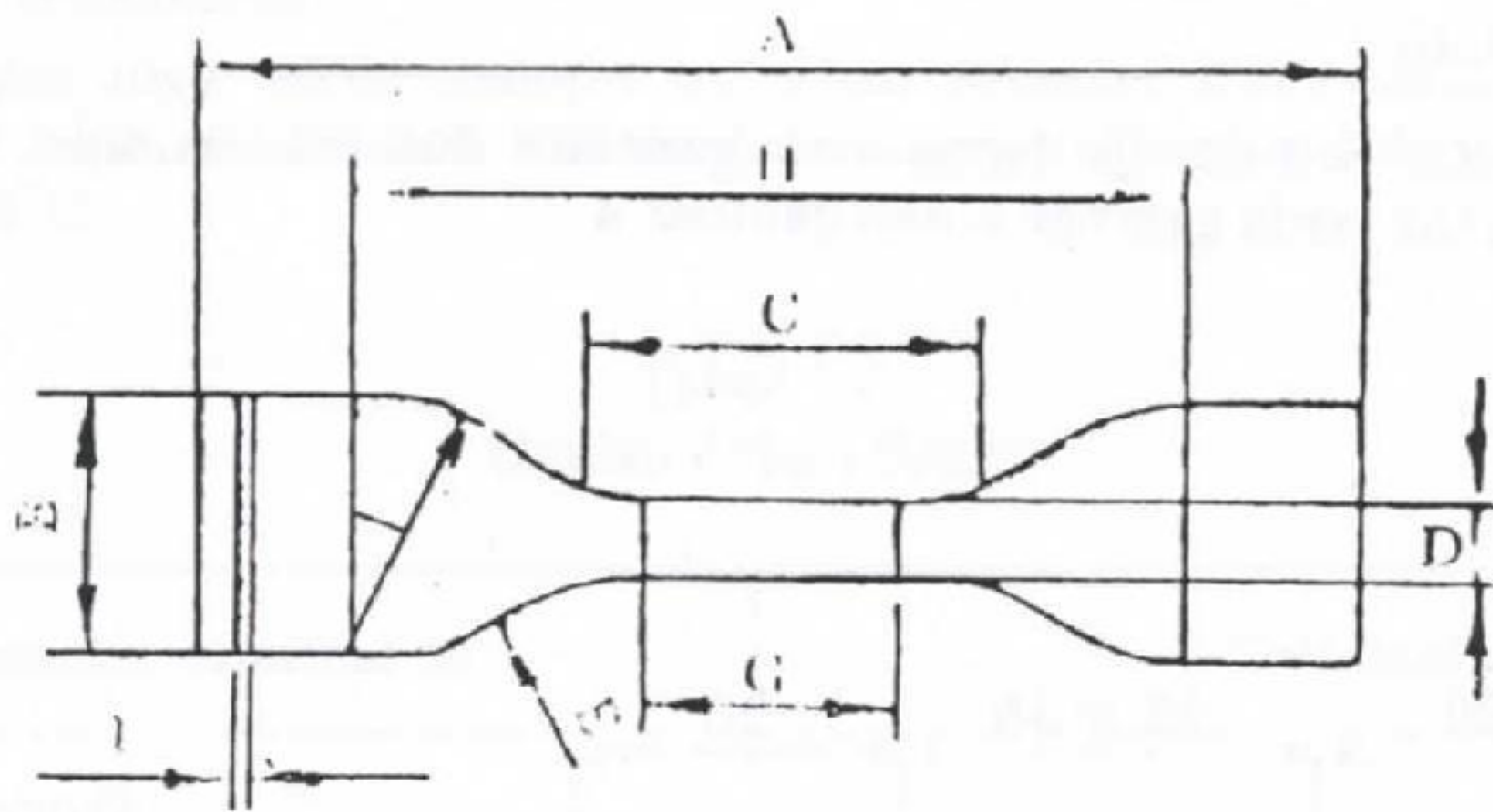
4.8 B.D. maximum adalah 1,42 kg/dm^3

4.9 Kuat Tarik

Untuk sambungan pipa PVC dengan ukuran yang memungkinkan diambil contoh.

4.9.1 Perlengkapan yang diperlukan :

- Mesin uji tarik dengan ketelitian penunjukan beban sekurang-kurangnya 1% dari nilai yang diukur.
- Penunjukan jarak regang dengan ketelitian 2%, kecepatan penarikan harus konstan.
- Mikrometer dengan ketelitian 0,01 mm, untuk pengukuran lebar dan tebal benda uji.

4.9.2 Bentuk dari benda uji dapat menggunakan dua macam tipe, untuk jelasnya ditunjukkan pada gambar 3 dan gambar 4.

Gambar 3
Benda Uji Tipe 1

Gambar 4
Benda Uji Tipe 2

Keterangan :

	Dimensi dalam milimeter
A = panjang total minimum	115
B = lebar ujung	25^{+1}_{-}
C = panjang bagian sempit paralel	33^{+2}_{-}
D = lebar bagian sempit paralel	$6^{+0,4}_{-0}$
E = radius luar	14^{+1}_{-}
F = radius dalam	25^{+2}_{-}
G = jarak antara garis referensi	25^{+1}_{-}
H = jarak antara ujung jepitan	80^{+5}_{-}
I = ketebalan	ketebalan dinding pipa

Jumlah benda uji sekurang-kurangnya 5 buah.

4.9.3 Penyiapan benda uji tipe 1

Untuk tebal dinding pipa lebih kecil dari 3,5 mm. Pipa PVC dipotong sepanjang 70 mm dan dibelah.
Kemudian dipanaskan dengan suhu antara 125 sampai 130°C selama 2 menit untuk tiap milimeter ketebalan. Pada akhir pemanasan, potongan pipa diletakkan dengan segera di antara dua pelat logam. Selanjutnya ditekan dengan tekanan 50 sampai 100 kg/m^2, sehingga rata dan mempunyai ketebalan yang sama. Lempengan PVC yang dihasilkan dipotong selebar 15 mm, dengan panjang menurut arah longitudinal. Kemudian dibentuk dengan pengerjaan mesin menjadi bentuk seperti gambar 5.
Untuk tebal dinding pipa lebih besar dari 3,5 mm.
Pipa PVC dipotong sepanjang 70 mm dan dibelah, kemudian dipotong menurut arah longitudinal selebar 20 mm. Dengan pengerjaan mesin, kepingan PVC dibentuk datar dan permukaannya sejajar, dengan ketebalan 3 mm. Selanjutnya dibentuk seperti pada gambar 5.

4.9.4 Penyiapan benda uji tipe 2

Pipa PVC dipotong sepanjang 150 mm dan dibelah. Kepingan PVC kemudian dipanaskan dengan suhu antara 125 sampai 130°C, selama kira-kira 1 menit untuk tiap milimeter ketebalan. Setelah pemanasan cukup, kepingan PVC di punch dengan arah longitudinal sehingga menjadi bentuk seperti pada gambar 6. Selanjutnya dihaluskan dengan pengerjaan mesin.

4.9.5 Pengujian kuat tarik

— Benda uji diukur lebar dan tebalnya dengan ketepatan 0,02 mm.
— Kecepatan mesin uji tarik harus 3 ± 0,3 mm/menit.
— Kuat tarik, n, dalam meganewton per $meter^2$ (MN/m^2), dihitung dengan rumus :

$$n = \frac{F}{1 \times e} \times 10^6$$

di mana :

F = beban putus, dalam meganewton (MN))
L = lebar benda uji, dalam milimeter
e = tebal minimum benda uji, dalam milimeter.

Regangan putus, e, dihitung dengan rumus

$$e = \frac{\Delta L}{L} \times 100$$

di mana :

ΔL = pertambahan panjang (regang) dari benda uji, milimeter
L = panjang benda uji, dalam milimeter.

5. CARA PENGAMBILAN CONTOH

Contoh yang diambil harus dapat mewakili tanding untuk kepentingan pengujian atau dapat dipergunakan SNI lainnya yang bersesuaian.

6. CARA UJI

6.1 Penetapan Kadar PVC sebagai Vinil Klorida

6.1.1 Cara Analisa

Timbangan contoh PVC lebih kurang 0,1 g (teliti). Timbang campuran $Ca(OH)_2 + KNO_3$ (10:1) kira-kira 10 g (tidak perlu teliti), masukkan ke dalam cawan platina besar (± 25 g beratnya) sampai 1/5 bagian isi platina (kira-kira 2,5 g). Kemudian masukkan contoh yang telah ditimbang, setelah itu masukkan kembali kelebihan $Ca(OH)_2 + KNO_3$.

Panaskan dengan api kecil (hati-hati jangan sampai terjadi kebocoran/retak pada permukaannya). Bila pada pemanasan dengan api kecil ada asap yang ke luar, cepat-cepat nyalakan dengan api, setelah tidak berasap lagi panaskan dengan api besar (sepanas mungkin sampai platina membara pada tungku pemanas), selama 1 – 2 jam lalu dinginkan.

Setelah dingin, masukkan isi platina ini ke dalam gelas piala yang diberi kaca arloji sebagai penutupnya. Basahkan dengan 75 ml air suling dan tambahkan 20 ml NHO_3. p a. (penambahan sedikit demi sedikit di mana setelah sedikit penambahan ditutup kembali lalu digoyang-goyangkan).

Tambahan 25 ml $AgNO_3$ 0,1 N (teliti) lalu panaskan di atas api sampai terjadi gumpalan berwarna sedikit lembayung dan biarkan endapan turun. Filtrat disaring dan ditampung dalam erlenmeyer dan cuci endapan serta kertas saring dengan aquadest sampai tak bereaksi asam lagi (pakai lakmus). Filtrat kemudian dititar dengan larutan NH_4CNS 0,1 N sampai warna pink, pakai larutan ferri ammonium sulfat 10%, sebagai indikator.
Lakukan penetapan blanko.

6.1.2 Perhitungan :

Kadar Vinil Klorida =

$$\frac{\text{BM Vinil klorida}}{\text{BM klorida}} \times \frac{\text{(ml blanko ml peniteran)} \times \text{N } NH_4 \text{ CNS} \times \text{BM Cl}}{\text{gram contoh} \times 1000} \times 100\%$$

di mana :

BM = Berat Molekul (BM Vinil Klorida 62,5)

N = Normalitas,

6.2 Penentuan Kadar Plastisizer

Timbang 5 g contoh dan masukkan ke dalam hols, kemudian ekstraksi dengan peralatan soxhlet selama 6 jam dengan menggunakan pelarut eter. Uapkan kembali eter hasil ekstraksi, kemudian timbang berat plastisizer (b gram)

Labu bundar yang digunakan untuk penalaran soxhlet ditimbang sampai konstan (a gram).

$$\text{Plastisizer} = \frac{b - a}{\text{berat contoh}} \times 100\%$$

6.3 Ketahanan Terhadap Aseton

6.3.1 Prinsip

Benda uji tidak boleh menunjukkan delaminasi atau disintegrasi setelah direndam dalam aseton selama 2 jam.

6.3.2 Prosedur

- Benda uji dipotong sepanjang 10 mm
- Benamkan benda uji sedalam 25 mm selama 2 jam pada temperatur kamar. Kemudian angkat dan periksa apakah benda uji mengalami delaminasi atau disintegrasi.

6.4 Pengaruh Asam sulfat

6.4.1 Prinsip

- Nilai rata-rata pertambahan masa dari benda uji tidak boleh lebih dari 0,316 g
- Nilai rata-rata pengurangan masa dari benda uji tidak boleh lebih dari 0,013 g
- Tidak diperbolehkan terjadi perubahan sifat tampak
- Benda uji yang diperlukan mempunyai luas permukaan 45 ± 3 cm^2.

6.4.2 Pereaksi

- Asam sulfat dengan berat jenis 1,84 g/ml (93 ± 0,5 % m/m).

6.4.3 Peralatan

- timbangan dengan ketelitian 0,001 g.
- gelas beaker.
- perlengkapan pemanas, untuk menjaga agar temperatur tetap pada 55 ± 2°C.
- alat untuk menjaga agar benda uji selalu tenggelam dalam asam.

6.4.4 Prosedur

- Bersihkan dan keringkan benda uji dengan kertas filter.
- Timbang benda uji dengan ketelitian 0,001 g.
- Benamkan benda uji ke dalam gelas beaker yang berisi H_2SO_4 dan jaga temperatur pada 55 ± 2° C.
- Diamkan gelas beaker dengan seluruh isinya selama 14 hari. Selama pengujian konsentrasi asam dijaga tetap.
- Setelah 14 hari, angkat benda uji dan cuci hati-hati dengan air yang mengalir selama 5 menit, kemudian keringkan dengan kertas saring dan timbang dengan ketelitian 0,001 g.
- Catat kenaikan atau penurunan akhir dari masa benda uji.

6.4.5 Penilaian hasil uji

Hitung rata-rata penambahan massa dari benda uji dengan ketelitian 0,001 gram.

6.5 Ekstraksi Pb dan Sn

6.5.1 Pereaksi

Air suling yang diasamkan dengan pH = 4,5 ± 0,1 dengan cara mengalirkan CO_2 ke dalamnya.

6.5.2 Peralatan

- Sebatang pipa gelas yang diperlengkapi dengan kran gelas.
- Sumbat botol polietilen.

6.5.3 Prosedur

- Siapkan benda uji dengan panjang 500 mm

(a) Pencucian awal

- Sumbat salah satu ujung pipa dengan menggunakan sumbat yang di tengahnya ada pipa gelas dan kran.
- Benda uji diatur tegak dengan lubang terbuka di atas.

— Alirkan air dengan pH antara 7 — 8 ke dalam benda uji. Atur aliran air dengan keran sehingga laju alir rata-rata sama dengan 3 m^3/menit dan benda uji selalu penuh dengan air. Lakukan antara 1 dan 6 jam.
— Hentikan aliran pada akhir periode, cabut sumbat dan cuci benda uji dengan air suling.

(b) Ekstraksi

— Sumbat ujung benda uji seperti di atas.
— Isi benda uji dengan air suling yang sudah diasamkan.
— Tutup ujung lain dari benda uji dan diamkan pada temperatur 20 ± 2° selama 48 jam.

(1) Ekstraksi pertama yaitu untuk penentuan Pb.
Setelah 48 jam, kosongkan benda uji ke dalam tempat yang sesuai dan tentukan jumlah Pb.

(2) Ekstraksi kedua yaitu penentuan Pb.
Isi kembali benda uji dengan larutan baru dan tutup.
Jaga temperatur 20 ± 2°C selama 48 jam, kemudian kosongkan kembali benda uji.

(3) Ekstraksi ketiga yaitu penentuan Pb dan Sn.
Isi kembali benda uji dan lakukan seperti di atas.
Tuangkan air ke tempat yang sesuai.

Penilaian hasil uji
Tentukan kwantitas Pb dan Sn, nyatakan dalam mg/liter dengan ketelitian 0,02 mg/liter.

6.6 Pengukuran Dimensi

6.6.1 Ketepatan setiap pengukuran tebal dinding pipa (e_1) adalah 0,05 mm. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur yang mempunyai ketelitian yang sesuai.

6.6.2 Ketepatan setiap pengukuran diameter luar pipa rata-rata (d_m) adalah 0,1 mm. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur yang mempunyai ketelitian yang sesuai.

6.6.3 Ketepatan setiap pengukuran diameter luar pipa (d_1) adalah 0,05 mm. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur yang mempunyai ketelitian yang sesuai.

6.7 Tekanan Hidrostatik

6.7.1 Contoh uji yang panjangnya sama dengan tiga kali diameter luar tetapi tidak lebih dari 250 mm ditutup kedua ujungnya, kemudian ditekan secara hidrostatik seperti pada 3.4.3 dengan ketelitian ± 2%.

Selama pengujian temperatur air dipertahankan tetap dengan toleransi ± 1°C.

6.7.2 Perhitungan

Untuk temperatur air 20°C

$$P = 4{,}2 \frac{2e}{d_e - e}$$

untuk temperatur air 60°C.

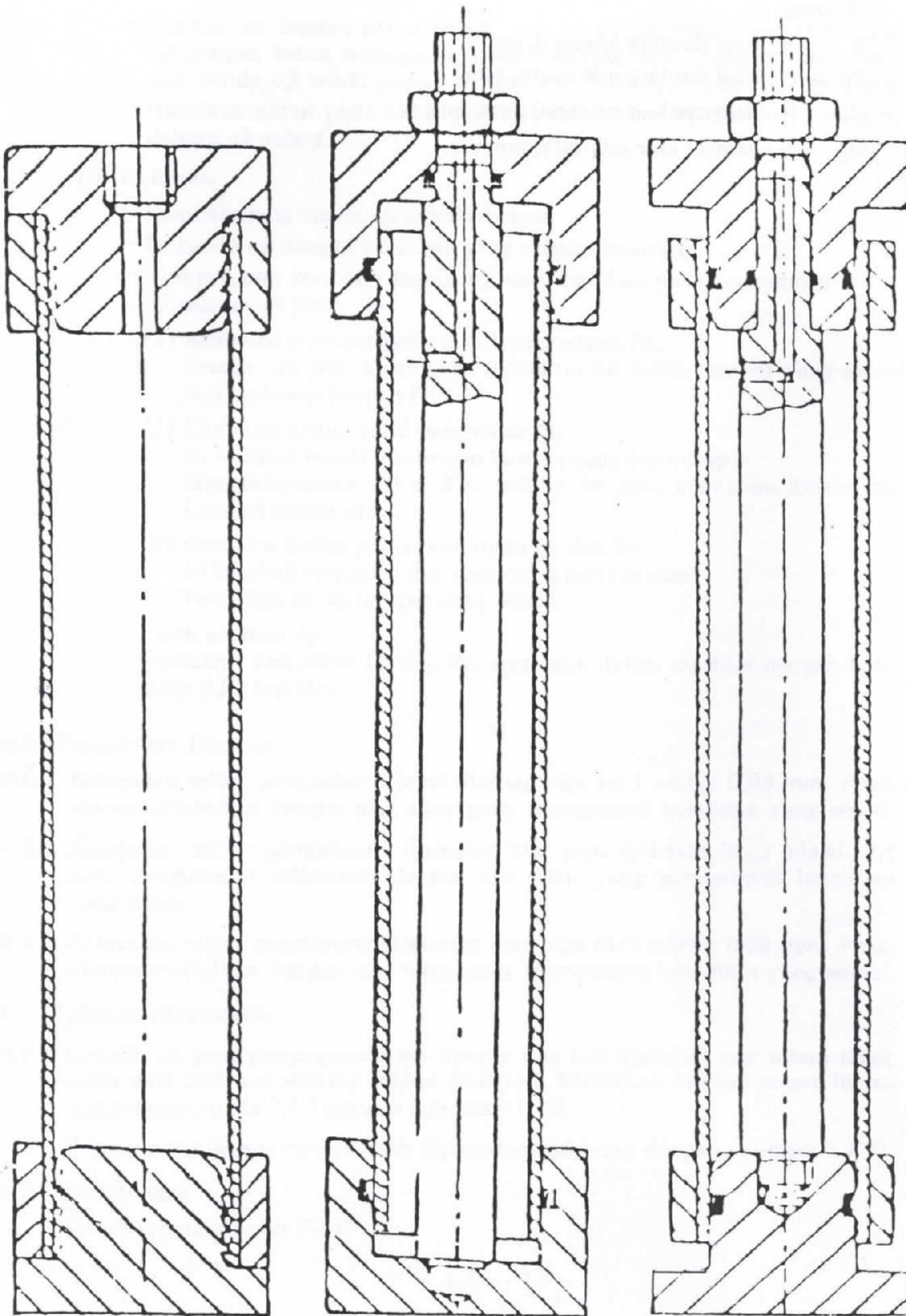
$$P = 1{,}0 \frac{2e \min}{d_m - e_{mm}}$$

di mana :

e = tebal dinding nominal, mm

e_{min} = tebal dinding minimum, mm

d_e = diameter luar nominal pipa, mm

d_m = diamter luar rata-rata, mm

Gambar 5
Cara Penutupan Ujung-ujung Pipa untuk Uji Tekan Hidrostatik

6.8 Titik pelunakan

6.8.1 Perlengkapan yang diperlukan

— Batang logam dengan pelat penyangga beban, yang dapat bergerak-bebas dengan arah vertikal. Pada ujung batang terdapat jarum (lihat gambar 6). Seluruh unit beratnya tidak melebihi 100 g.

— Jarum, dibuat dari baja yang dikeraskan, panjangnya 3 mm, luas penampangnya 1.000 ± 0,015 mm^2.

Permukaan bawah dari jarum harus rata.

— Mikrometer dial gauge (atau alat ukur lain yang sesuai), pembagian skala sekurang-kurangnya sampai 0,01 mm.

— Bak pemanas.
Dapat membenamkan benda uji sekurang-kurangnya 35 mm di bawah permukaan cairan. Cairan yang dipakai tidak boleh mempengaruhi sifat dari contoh yang diuji. Temperatur cairan dapat dinaikkan dengan laju tetap sebesar 50 ± 5°C/jam.

— Termometer air raksa (atau alat ukur suhu lain yang sesuai), dengan pembagian skala sekurang-kurangnya 0,5°C. Kesalahan pembacaan skala tidak melebihi 0,5°C.

6.8.2 Benda uji

— Ukuran

Panjang	:	mendekati 50 mm.
lebar	:	antara 10 sampai 20 mm.
tebal	:	antara 2,4 sampai 6 mm.

— Jika tebal dinding pipa lebih besar dari 6 cm, dilakukan pengerjaan mesin yang sesuai. Tebal benda uji direduksi menjadi 4 mm.

— Jika tebal dinding pipa kurang dari 2,4 mm, dua keping PVC diimpitkan sehingga total ketebalan mencapai 2,4 mm. Kemudian kepingan PVC dipanaskan dengan suhu 140°C selama 15 menit, hingga dapat berimpit dengan baik.

6.8.3 Pengujian titik pelunakan

— Sebelum pengujian benda uji diletakkan pada bak air dengan suhu 50°C selama 1 menit.

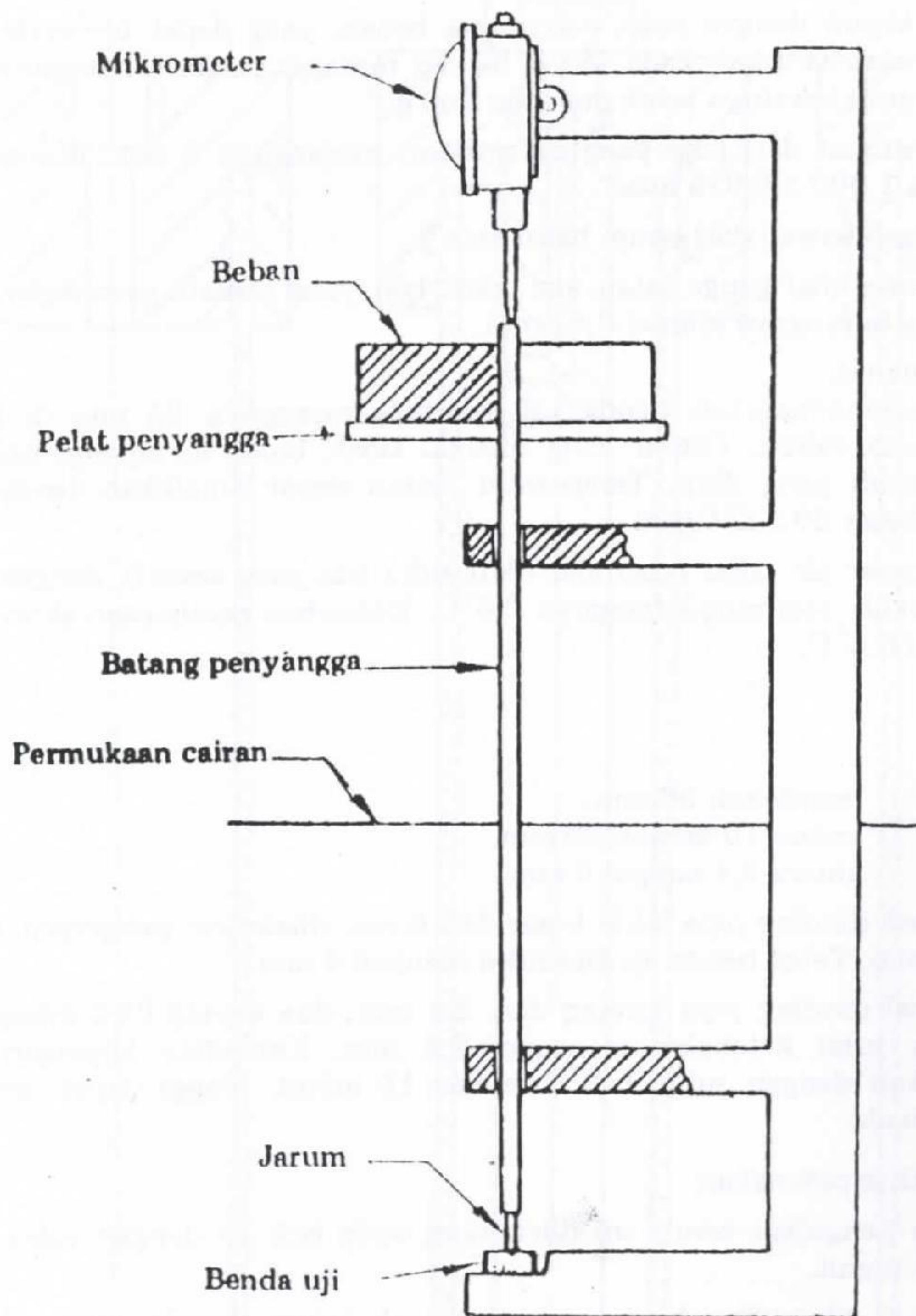
— Benda uji diletakkan horisontal di bawah jarum dengan batang logam tidak berbeban, permukaan cekung menghadap ke atas untuk pipa dengan tebal dinding kurang dari 2,4 mm.

— Ujung termometer diletakkan sedekat mungkin dengan benda uji.

— Sesudah 5 menit dengan posisi jarum yang tetap, mikrometer dial gauge diset nol. Kemudian tambahkan beban pada pelat penyangga beban hingga total beban antara 49,05 N (5000 gf) sampai 49,54 N (5050 gf).

— Naikkan temperatur cairan pada bak pemanas dengan laju tetap sebesar 50 ± 5°C/jam, aduk cairan selama pengujian.

— Setelah jarum masuk ke dalam benda uji sedalam 1.00 mm, suhu yang ditunjukkan oleh termometer adalah suhu titik pelunakan.

— Nilai titik pelunakan didapat dari rata-rata suhu titik pelunakan dua benda uji. Jika dua benda uji menunjukkan perbedaan lebih dari 2°C, pengujian harus diulang.

Gambar 6
Skema Peralatan Pengujian Penentuan Titik Pelunakkan

7. SYARAT PENANDAAN

Setiap sambungan pipa harus diberi tanda-tanda yang tidak mudah dihapus sebagai berikut :

- Nama pabrik/merek.
- Ukuran sambungan pipa dan diameter nominal.
- Tekanan kerja.